

ŠKOLSKO/OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE 2023/2024

Srednje škole 4. grupa

VAŽNO: Tijekom ispita ne smiješ imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...).

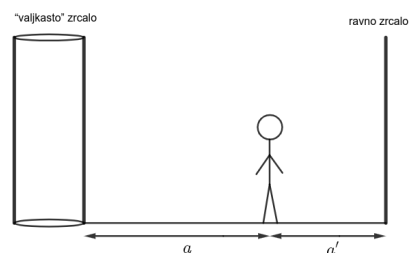
Za pisanje se koristi kemijskom olovkom ili naličperom. Ne smiješ imati mobitel ni druge elektroničke uređaje. Dopušteno je korištenje kalkulatorom.

1. zadatak (9 bodova)

Predmet se nalazi na udaljenosti 10 cm od konvergentne leće tako da je slika koja nastaje virtualna. Pomaknemo li predmet za 2 cm, slika postane dvostruko veća (i dalje je virtualna). Odredi početnu i krajnju poziciju slike u odnosu na leću, te žarišnu duljinu leće.

2. zadatak (10 bodova)

Mihael se nalazi u sobi koja ima zrcalo u obliku uspravnoga valjka i normalno ravno zrcalo te stoji između njih kao na slici. Ukupna je udaljenost između zrcala $a + a' = 1$ m. Kad se okrene i na jednu i na drugu stranu, primijeti da su slike koje stvaraju oba zrcala prividno na jednakoj udaljenosti od njega, no na zrcalu u obliku valjka slika izgleda dvostruko tanje. Odredi polumjer valjka i udaljenosti a i a' .



3. zadatak (10 bodova)

Neke naočale imaju premaz koji smanjuje upad plave svjetlosti ($\lambda = 460$ nm) u oči. Pretpostavi da je premazni materijal jednoslojni i indeksa loma 1.25, a da je staklo od kojega su leće naočala napravljene indeksa loma 1.6.

a.) Kolika je najmanja debljina premaza koja najbolje moguće štiti oči od plave svjetlosti (reflektira plavu svjetlost)? Razmotri samo zrake koje upadaju okomito na leće naočala.

b.) Debljina premaza iz a.) dosta dobro reflektira i valne duljine blizu plave svjetlosti. Koja je najmanja debljina prijelaza koja nas i dalje štiti od plave svjetlosti, ali potpuno propušta zelenu svjetlost ($\lambda = 520$ nm)?

4. zadatak (10 bodova)

Dva neutrona gibaju se jedan prema drugome brzinama $0.32c$ i $0.24c$ (gledano iz laboratorijskoga sustava). Nakon sudara gibaju se u istome smjeru istom brzinom v .

a.) Odredi brzinu v .

b.) Uz pretpostavku da je izgubljena energija u sudaru potrošena na stvaranje novih čestica, kolika bi bila ukupna masa tih čestica. Uzmi da im je kinetička energija zanemariva.

5. zadatak (11 bodova)

U Youngovom pokusu s dvjema pukotinama obasjavamo pukotine monokromatskom svjetlošću valne duljine $\lambda = 600$ nm. Pukotine su međusobno razmaknute 2 mm, a na udaljenosti od 2 m postavljen je zastor.

a.) Na zastoru se pojavljuje interferencijska slika. Koliki je razmak između susjednih maksimuma na zastoru?

b.) Ako na desnu pukotinu prislonimo planparalelnu ploču debljine 0.1 mm i indeksa loma 1.4, koliko i na koju stranu će se interferencijski uzorak pomaknuti? S obzirom na to da je udaljenost pukotina od zastora puno dulja nego njihova međusobna udaljenost, pretpostavi da zrake prolaze okomito kroz planparalelnu ploču.

Vrijednosti potrebnih fizikalnih konstanta:

brzina svjetlosti $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$

masa neutrona $m_n = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$